

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

24.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年12月25日

出願番号  
Application Number: 特願2002-374398  
[ST. 10/C]: [JP2002-374398]

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 19 FEB 2004

WIPO

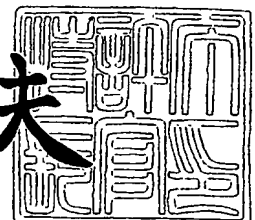
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 2161740022

【提出日】 平成14年12月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/25

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 高山 了一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中西 秀和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 井上 孝

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川崎 哲生

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 岩崎 行緒

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品およびこの電子部品を用いた電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの高さ  $(t - t_1)$  を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記ピッチ幅  $L$  と  $(L - L_2)$  との比  $(L - L_2) / L$  を  $\eta'$ 、前記櫛型電極の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指 1 本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$ 、前記櫛型電極のピッチ  $p$  と前記電極指 1 本の幅  $p_1$  との比  $p_1 / p$  を  $\eta$  としたとき、

$$[h \leq t_2$$

(ただし、 $\eta' - 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$  の関係を満たす) 」

である電子部品。

【請求項 2】 1 ピッチあたりの保護膜と櫛型電極の隣合う電極指間の幅  $p_2$  との関係が、

$$[L_1 + L_2 < L \quad \text{かつ} \quad L_2 < p_2$$

(ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$  の関係を満たす) 」

である請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 3】 基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの高さ  $(t - t_1)$  を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の 1 ピ

ツチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記櫛型電極の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指 1 本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$  としたとき、

$$[h \leq t_2]$$

(ただし、 $L_1 + L_2 < L$ 、 $L_2 < p_2$ 、 $L_1 \leq p_1$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$  の関係を満たす) 」

である電子部品。

【請求項 4】 櫛型電極は、前記櫛型電極の高さ  $h$  と前記櫛型電極との 1 ピッチあたりのピッチ幅  $p$  との関係が、

$$[h / (2 \times p) < 0.05]$$

である請求項 1 または 3 のいずれかに記載の電子部品。

【請求項 5】 基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの幅 ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記ピッチ幅  $L$  と ( $L - L_2$ ) との比  $(L - L_2) / L$  を  $\eta'$ 、前記電極指の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指 1 本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$ 、前記櫛型電極のピッチ  $p$  と前記電極指 1 本の幅  $p_1$  との比  $p_1 / p$  を  $\eta$  としたとき、

$$[0 < t_2 < h]$$

(ただし、 $\eta' - 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$  の関係を満たす) 」

である電子部品。

【請求項 6】 1 ピッチあたりの保護膜と櫛型電極の隣合う電極指間の幅  $p_1$  との関係が、

$$[L_1 + L_2 < L \quad \text{かつ} \quad L_1 < p_1]$$

（ただし、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$  の関係を満たす）」

である請求項5に記載の電子部品。

【請求項7】 基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの幅 ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記電極指の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の1ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指1本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$  としたとき、

$$「0 < t_2 < h$$

（ただし、 $L_1 + L_2 < L$ 、 $L_2 < p_2$ 、 $L_1 \leq p_1$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$  の関係を満たす）」

である電子部品。

【請求項8】 櫛型電極は、前記櫛型電極の高さ  $h$  と前記櫛型電極の1ピッチあたりのピッチ幅  $p$  との関係が、

$$「0.05 \leq h / (2 \times p)」$$

である、請求項5または7のいずれかに記載の電子部品。

【請求項9】 基板は、タンタル酸リチウムからなるものであって、このタンタル酸リチウム基板の切出し角度が、X軸周りにZ軸方向への回転角度を  $D^\circ$  とした場合、

$$「38^\circ \leq D^\circ」$$

のY板から切り出されたものである請求項1、3、5または7のいずれか一つに記載の電子部品。

【請求項10】 保護膜は、基板表面から前記保護膜の凹部までの高さを  $t_1$  としたとき、

$$「18\% \leq t_1 / (2 \times p) \leq 35\%」$$

である請求項1、3、5または7のいずれか一つに記載の電子部品。

【請求項 1 1】 保護膜は二酸化シリコンである請求項 1、3、5 または 7 のいずれか一つに記載の電子部品。

【請求項 1 2】 少なくとも 1 つのアンテナと、このアンテナに電氣的に接続する電気回路を有する電子機器であって、前記電気回路は複数の電子部品を備え、この複数の電子部品の少なくとも一つは、基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの高さ ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記ピッチ幅  $L$  と ( $L - L_2$ ) との比  $(L - L_2) / L$  を  $\eta'$ 、前記櫛型電極の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指 1 本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$ 、前記櫛型電極のピッチ  $p$  と前記電極指 1 本の幅  $p_1$  との比  $p_1 / p$  を  $\eta$  としたとき、

$$[h \leq t_2$$

(ただし、 $\eta' = 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$  の関係を満たす) 」

である電子部品で構成している電子機器。

【請求項 1 3】 少なくとも 1 つのアンテナと、このアンテナに電氣的に接続する電気回路を有する電子機器であって、前記電気回路は複数の電子部品を備え、この複数の電子部品の少なくとも一つは、基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの高さ ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記櫛型電極の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅を

p、前記櫛形電極を構成する電極指1本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$  としたとき、

$$[h \leq t_2$$

(ただし、 $L_1 + L_2 < L$ 、 $L_2 < p_2$ 、 $L_1 \leq p_1$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$  の関係を満たす) 」

である電子部品で構成している電子機器。

【請求項14】 少なくとも1つのアンテナと、このアンテナに電氣的に接続する電気回路を有する電子機器であって、前記電気回路は複数の電子部品を備え、この複数の電子部品の少なくとも一つは、基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの幅 ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記ピッチ幅  $L$  と  $(L - L_2)$  との比  $(L - L_2) / L$  を  $\eta'$ 、前記電極指の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の1ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指1本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$ 、前記櫛型電極のピッチ  $p$  と前記電極指1本の幅  $p_1$  との比  $p_1 / p$  を  $\eta$  としたとき、

$$[0 < t_2 < h$$

(ただし、 $\eta' - 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$  の関係を満たす) 」

である電子部品で構成している電子機器。

【請求項15】 少なくとも1つのアンテナと、このアンテナに電氣的に接続する電気回路を有する電子機器であって、前記電気回路は複数の電子部品を備え、この複数の電子部品の少なくとも一つは、基板と、この基板の上面に設けた櫛型電極と、この櫛型電極を覆うとともに天面に凹凸形状を有する保護膜とを備え、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さ



を  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの幅 ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記電極指の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指 1 本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$  としたとき、

$$0 < t_2 < h$$

(ただし、 $L_1 + L_2 < L$ 、 $L_2 < p_2$ 、 $L_1 \leq p_1$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$  の関係を満たす) 」

である電子部品で構成している電子機器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品およびこの電子部品を用いた電子機器に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

以下、従来の電子部品について説明する。

##### 【0003】

本従来の技術では、電子部品の一例として弾性表面波デバイス（以下、「SAW デバイス」と記す。）を例にとり説明する。

##### 【0004】

近年、小型軽量の SAW デバイスは、各種移動体通信端末機器等の電子機器に多く使用されている。特に、800MHz～2GHz 帯における携帯電話システムの無線回路部には、タンタル酸リチウム（以下、「LT」と記す。）基板の切出角度が、X 軸周りの Z 軸方向への回転角度が  $36^\circ$  である Y 板から切り出された、いわゆる  $36^\circ$  Y カット X 伝播の LT（以下、「 $36^\circ$  YLT」と記す。）を用いて作成した SAW フィルタが広く用いられてきた。しかし、携帯電話のシステムやその無線回路部におけるフィルタの使用箇所によっては、さらなる通過

帯域の低挿入損失化およびフィルタのスカート特性が急峻で、かつ阻止域における抑圧度の高いフィルタ特性が要求されている。この様な要求を満たすため、LT基板の切出角度が、X軸周りのZ軸方向への回転角度が $42^\circ$ であるY板から切り出された、いわゆる $42^\circ$  YカットX伝播のLT（以下、「 $42^\circ$  YLT」と記す。）基板を用いることで、従来の $36^\circ$  YLT基板を用いるよりも、より低損失かつフィルタのスカート特性が急峻なSAWフィルタを実現する方法が、特許文献1に示されている。

#### 【0005】

#### 【特許文献1】

特開平9-167936号公報

#### 【0006】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、 $42^\circ$  YLT基板は、従来の $36^\circ$  YLT基板同様、弾性表面波の伝播方向の基板の熱膨張係数が大きく、また弾性定数そのものも温度により変化するため、フィルタの周波数特性も温度の変化に対して約 $-35 \text{ ppm}/^\circ\text{K}$ と、大きくシフトしてしまうという、温度特性に課題を有していた。例えばアメリカのPCS用の送信フィルタを例にとって考えた場合、常温で中心周波数 $1.88 \text{ GHz}$ のフィルタが、常温 $\pm 50^\circ\text{C}$ で、約 $\pm 3.3 \text{ MHz}$ つまり約 $6.6 \text{ MHz}$ も変動する。PCSの場合、送信帯域と受信帯域の間隔は $20 \text{ MHz}$ しかなく、製造上の周波数ばらつきも考慮すると、フィルタにとっての送受信間隔は実質 $10 \text{ MHz}$ 程度しかない。このため、例えば送信帯域を全温度（常温 $\pm 50^\circ\text{C}$ ）で確保しようとするとう受信側の減衰量が十分に取れなくなるという問題を有していた。

#### 【0007】

本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、電極上に保護膜を形成することによって温度特性および電気的特性が優れた電子部品を得ることを目的とするものである。

#### 【0008】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の第1の発明は、電子部品に設けた天面に凹凸形状を有する保護膜は、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの高さ ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記ピッチ幅  $L$  と ( $L - L_2$ ) との比 ( $L - L_2$ ) /  $L$  を  $\eta'$ 、前記櫛型電極の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の1ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指1本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$ 、前記櫛型電極のピッチ  $p$  と前記電極指1本の幅  $p_1$  との比  $p_1 / p$  を  $\eta$  としたとき、

$$[h \leq t_2$$

(ただし、 $\eta' - 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$  の関係を満たす) 」

であるもので、電極指端面での物理的なSAWの反射面と保護膜凹部の端部での物理的な反射面とのずれを一定範囲に抑え、保護膜が電極を覆うように形成された場合においても、保護膜の凸部の頂部と保護膜の凹部の底部との間で、一定以上の段差を設けることにより十分なSAWの反射係数を確保し、より小型で性能の良い電子部品を得ることができるという作用を有する。

#### 【0009】

また、第2の発明は、電子部品に設けた天面に凹凸形状を有する保護膜は、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの高さ ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記櫛型電極の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の1ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指1本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$  としたとき、

$$[h \leq t_2]$$

(ただし、 $L_1 + L_2 < L$ 、 $L_2 < p_2$ 、 $L_1 \leq p_1$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$  の関係を満たす) 」

であるもので、保護膜の凹凸の凸部の頂部の端部と凹部の底部の端部との間において、保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの高さ  $t_2$  を緩やかに変化させることで、保護膜の凹凸の特性への影響を緩和すると同時に、電極指部分と電極指間において、基板にかかる質量に一定以上の差を設けることで、SAWの反射係数を確保し、保護膜が電極を覆うように形成された場合においても、小型で性能の良い電子部品を得ることができるという作用を有する。

#### 【0010】

また、第3の発明は、電子部品に設けた天面に凹凸形状を有する保護膜は、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの幅 ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、この保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、前記ピッチ幅  $L$  と  $(L - L_2)$  との比  $(L - L_2) / L$  を  $\eta'$ 、前記電極指の高さを  $h$ 、前記櫛型電極の1ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指1本あたりの幅を  $p_1$ 、前記電極指間の幅を  $p_2$ 、前記櫛型電極のピッチ  $p$  と前記電極指1本の幅  $p_1$  との比  $p_1 / p$  を  $\eta$  としたとき、

$$[0 < t_2 < h]$$

(ただし、 $\eta' - 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$  の関係を満たす) 」

であるもので、電極指端面での電氣的なSAWの反射面と保護膜凹部の端部での物理的な反射面とのずれを一定範囲に抑え、かつ、保護膜の凹凸形状の凹凸の程度を一定範囲内に設定することでSiO<sub>2</sub>膜の形状のSAWの伝播への影響を抑え、保護膜が電極を覆うように形成された場合においても、性能の良い電子部品を得ることができるという作用を有する。

#### 【0011】

また、第4の発明は、電子部品に設けた天面に凹凸形状を有する保護膜は、保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凸部の頂部までの高さを $t$ 、この保護膜と接する前記基板の表面からこの保護膜の凹部の底部までの高さを $t_1$ 、この保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの幅( $t - t_1$ )を $t_2$ とし、この保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりのピッチ幅を $L$ 、前記保護膜の凹凸形状の1ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を $L_1$ 、凹部の幅を $L_2$ 、前記電極指の高さを $h$ 、前記櫛型電極の1ピッチあたりのピッチ幅を $p$ 、前記櫛形電極を構成する電極指1本あたりの幅を $p_1$ 、前記電極指間の幅を $p_2$ としたとき、

$$0 < t_2 < h$$

(ただし、 $L_1 + L_2 < L$ 、 $L_2 < p_2$ 、 $L_1 \leq p_1$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ の関係を満たす)」

であるもので、保護膜の凹凸形状の凸の頂部と凹の底部の端部との間で、保護膜の凹凸の程度を一定範囲内に設定し、かつ、保護膜の凸部の頂部からこの保護膜の凹部の底部までの高さ $t_2$ を緩やかに変化させることで、保護膜の凹凸が特性へ与える影響を緩和し、保護膜が電極を覆うように形成された場合においても、性能の良い電子部品を得ることができるという作用を有する。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態における電子部品について、図面を参照しながら説明する。本実施の形態では電子部品の一例としてSAWデバイスを例にして説明する。

#### 【0013】

##### (実施の形態1)

図1(a)は本発明の実施の形態1におけるSAWデバイスの上面図、図1(b)は同断面図である。

#### 【0014】

同図に示すように本実施の形態1のSAWデバイスは、基板1の上面に櫛型電極2と、この櫛型電極2の両側に反射器3とを備え、少なくともこれら櫛型電極

2と反射器3を覆う保護膜4を備えるものである。さらに櫛型電極2には、この櫛型電極と電氣的に接続された電気信号の取出しを行うパッド5を有し、SAWデバイスを構成するものである。

#### 【0015】

基板1は、X軸周りにZ軸方向へ数度回転させたY板から切り出したタンタル酸リチウムからなるもので、その回転の角度が $36^\circ$ である $36^\circ$  YLT基板である。

#### 【0016】

櫛型電極2はアルミニウム（以下、「Al」と記述する。）またはAl合金からなるものである。

#### 【0017】

保護膜4は、好ましくは二酸化シリコン（以下、「SiO<sub>2</sub>」と記述する。）からなるもので、図1（b）に示すように、その天面は凹凸形状を備えている。保護膜4の凸部分4aは、基板1の上面の櫛型電極2を有する部分の上方およびその近傍に備えている。また、保護膜4の凹部分4bは、凸部分4a間の櫛型電極2が基板1の上面に存在しない部分に備えている。

#### 【0018】

ここで、保護膜4が接している基板1の表面から、保護膜4の凸部分4aの頂部までの高さを $t$ とし、保護膜4が接している基板1の表面から、保護膜4の凹部分4bの底部までの高さを $t_1$ とし、保護膜4の凹部分4bの底部から凸部分4aの頂部までの高さ（ $t - t_1$ ）を $t_2$ とする。

#### 【0019】

また、保護膜4が接している基板1の表面から、電極指2aの頂部までを櫛型電極2の高さ $h$ とする。

#### 【0020】

さらに保護膜4の凸部分4a、凹部分4b各々1つを1ピッチとし、この1ピッチあたりのピッチ幅を $L$ とし、保護膜4の凸部分4aの頂部の幅を $L_1$ とし、保護膜4の凹部分4bの底部の幅を $L_2$ とする。また、保護膜4の1ピッチと同様に、1つの櫛型電極2の電極指2aおよび一方が隣合う電極指2aの存在する

部分までを楕型電極 2 の 1 ピッチ幅  $p$  とする。

【0021】

さらに、電極指 2 a の 1 本あたりの幅を  $p_1$  とし、隣合う電極指間の幅を  $p_2$  ( $p = p_1 + p_2$  が成り立つこと) とする。

【0022】

また、ピッチ幅  $L$  と  $(L - L_2)$  との比  $(L - L_2) / L$  を  $\eta'$ 、楕型電極 2 の 1 ピッチ幅  $p$  と電極指 1 本あたりの幅  $p_1$  との比  $p_1 / p$  を  $\eta$  と定義する。

【0023】

本発明の実施の形態 1 においては、

$$h \leq t_2$$

(ただし、 $\eta' - 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$ ) の関係を満たすもの」である。

【0024】

なお、上述した基板 1 には  $36^\circ$  YLT を用いたが、この基板 1 を、X 軸周りに Z 軸方向へ  $D^\circ$  回転させた Y 板から切り出した LT として、その回転の角度  $D^\circ$  が

$$38^\circ \leq D^\circ$$

である  $D^\circ$  YLT 基板を用いても同様の効果を奏する。

【0025】

以上のように構成される SAW デバイスについて、以下にその製造方法を図面を参照しながら説明する。

【0026】

図 2 は本発明の実施の形態 1 における SAW デバイスの製造方法を説明する図である。

【0027】

まず、図 2 (a) に示すように、LT 基板 21 の上面に Al または Al 合金を蒸着またはスパッタ等の方法により楕型電極または／および反射器となる電極膜 22 を成膜する。

【0028】

次に、図 2 (b) に示すように、電極膜 22 の上面にレジスト膜 23 を形成する。

#### 【0029】

次に、図 2 (c) に示すように、所望の形状となるように露光・現像技術等を用いてレジスト膜 23 を加工する。

#### 【0030】

次に、図 2 (d) に示すように、ドライエッチング技術等を用いて電極膜 22 を櫛型電極や反射器等、所望の形状に加工した後、レジスト膜 23 を除去する。

#### 【0031】

次に、図 2 (e) に示すように、電極膜 22 を覆うように  $\text{SiO}_2$  を蒸着またはスパッタ等の方法により、保護膜 24 を形成する。

#### 【0032】

次に、さらに図 2 (f) に示すように、保護膜 24 の表面にレジスト膜 25 を形成する。

#### 【0033】

次に、図 2 (g) に示すように、露光・現像技術等を用いてレジスト膜 25 を所望の形状に加工する。

#### 【0034】

次に、図 2 (h) に示すように、ドライエッチング技術等を用いて、電気信号取出しのためのパッド 26 等、保護膜 24 が不要な部分の保護膜を取り除き、その後、レジスト膜 25 を除去する。

#### 【0035】

最後にダイシングにより個々に分割した後、セラミックパッケージにダイボン  
ド等によりマウントし、ワイヤーボンディング後、蓋を溶接し気密封止を行った  
。

#### 【0036】

なお発明者らは、上述した SAW デバイスの作成に関して、本実施の形態 1 においては、櫛型電極 2 の高さ  $h$  と櫛型電極 2 の 1 ピッチあたりのピッチ幅  $p$  との関係が



$$[h / (2 \times p) \leq 0.05]$$

のとき、必要とする保護膜の形状を比較的達成しやすいことも見出している。

#### 【0037】

以上のようにして作成されたSAWデバイスについて、電気的特性を調べた。その結果、発明者らは良い特性が得られることを確認した。

#### 【0038】

また、発明者らは温度特性に関しても調べた結果、保護膜としてSiO<sub>2</sub>を用い、基板表面から前記保護膜の凹部までの高さt<sub>1</sub>が

$$[18\% \leq t_1 / (2 \times p) \leq 35\%]$$

の条件を満たしている場合に良好な温度特性が得られることも合わせて確認した。

#### 【0039】

(実施の形態2)

以下、本発明の実施の形態2におけるSAWデバイスについて図面を参照しながら説明する。

#### 【0040】

本実施の形態2においてSAWデバイスは、実施の形態1と同様のSAWデバイスを用いた。図3は本発明の実施の形態2におけるSAWデバイスの断面図である。本図において、実施の形態1で用いた図1(b)と同様の構成は同一符号を付し、その説明は省略する。

#### 【0041】

図3において保護膜34は好ましくはSiO<sub>2</sub>からなるもので、図3に示すように、その上面は凹凸形状を備えている。保護膜34の凸部分34aは、基板1の上面の櫛型電極2を有する部分の上方およびその近傍に備えている。また、保護膜34の凹部分34bは、凸部分34a間の櫛型電極2が基板1の上面に存在しない部分に備えている。ここで、保護膜34の凸部分34a、凹部分34b各々1つを1ピッチとし、この1ピッチあたりのピッチ幅をLとし、保護膜34の凸部分34aの頂部の幅をL<sub>1</sub>とし、保護膜34の凹部分34bの底部の幅をL<sub>2</sub>とし、ピッチ幅Lと(L-L<sub>2</sub>)との比(L-L<sub>2</sub>)/Lをη'とする。また

、保護膜 34 が接している基板 1 の表面から、保護膜 34 の凸部分 34 a の頂部までの高さを  $t$  とし、保護膜 34 が接している基板 1 の表面から、保護膜 34 の凹部分 34 b の底部までの高さを  $t_1$  とし、保護膜 34 の凹部分 34 b の底部から凸部分 34 a の頂部までの高さ ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とする。

#### 【0042】

本実施の形態 2 と実施の形態 1 の図 1 (b) とが相違する点は、実施の形態 1 の図 1 (b) の保護膜 4 の凸部分 4 a の形状がほぼ角張っており、その角がおおむね  $90^\circ$  となっているのに対して、本実施の形態 2 の図 3 では、保護膜 34 の凸部分 34 a の形状は、その角が丸みを帯びている点が相違する。

#### 【0043】

本発明の実施の形態 2 においては、

$$[h \leq t_2$$

(ただし、 $\eta' - 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$  の関係を満たす) 」の関係を満たした上でさらに、

$$[L_1 + L_2 < L \quad \text{かつ} \quad L_2 < p_2]$$

の関係を満たすものである。

#### 【0044】

なお、本実施の形態 2 における、SAW デバイスの作成方法は、実施の形態 1 で説明した方法と同様であるので、説明は省略する。

#### 【0045】

なお発明者らは、上述した SAW デバイスの作成に関して、本実施の形態 2 においても、櫛型電極 2 の高さ  $h$  と櫛型電極 2 の 1 ピッチあたりのピッチ幅  $p$  との関係が

$$[h / (2 \times p) \leq 0.05]$$

のとき、必要とする保護膜の形状を比較的達成しやすいことも見出している。

#### 【0046】

以上のように構成した SAW デバイスについて、発明者らが電気的特性について調べた結果、良い特性が得られることを確認した。また、温度特性についても調べた結果、保護膜として  $\text{SiO}_2$  を用い、基板表面から前記保護膜の凹部まで

の高さ  $t_1$  が

$$[18\% \leq t_1 / (2 \times p) \leq 35\%]$$

の条件を満たしている場合に良好な温度特性が得られることも合わせて確認した。

#### 【0047】

(実施の形態3)

以下に本発明の、実施の形態3におけるSAWデバイスについて図面を参照しながら説明する。

#### 【0048】

本実施の形態3においてSAWデバイスは、実施の形態1と同様のSAWデバイスを用いた。図4は本発明の実施の形態3におけるSAWデバイスの断面図である。本図において、実施の形態1で用いた図1(b)と同様の構成は同一符号を付し、その説明は省略する。

#### 【0049】

図4において保護膜44は好ましくは $\text{SiO}_2$ からなるもので、図4に示すように、その上面は凹凸形状を備えている。保護膜44の凸部分44aは、基板1の上面の櫛型電極2を有する部分の上方およびその近傍に備えている。また、保護膜44の凹部分44bは、凸部分44a間の櫛型電極2が基板1の上面に存在しない部分に備えている。ここで、保護膜44の凸部分44a、凹部分44b各々1つを1ピッチとし、この1ピッチあたりのピッチ幅を $L$ とし、保護膜44の凸部分44aの頂部の幅を $L_1$ とし、保護膜44の凹部分44bの底部の幅を $L_2$ とし、ピッチ幅 $L$ と $(L-L_2)$ との比 $(L-L_2)/L$ を $\eta'$ とする。また、保護膜44が接している基板1の表面から、保護膜44の凸部分44aの頂部までの高さを $t$ とし、保護膜44が接している基板1の表面から、保護膜44の凹部分44bの底部までの高さを $t_1$ とし、保護膜44の凹部分44bの底部から凸部分44aの頂部までの高さ $(t-t_1)$ を $t_2$ とする。

#### 【0050】

本実施の形態3と実施の形態1の図1(b)とが相違する点は、実施の形態1の図1(b)の保護膜4の凸部分4aの頂部の幅 $L_1$ が、電極2aの幅 $p_1$ より

も広く、そのため、保護膜 4 の凸部分 4 a が電極 2 a の上方およびその近傍に存在するのに対し、本実施の形態 3 においては、保護膜 4 4 の凸部分 4 4 a の頂部の幅 L 1 は、電極 2 a の幅 p 1 よりも狭い点が相違する。

#### 【0051】

本発明の実施の形態 3 においては、

$$[h \leq t_2$$

(ただし、 $L_1 + L_2 < L$ 、 $L_2 < p_2$ 、 $L_1 \leq p_1$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$  の関係を満たす) ] の関係を満たすものである。

#### 【0052】

なお、本実施の形態 3 における、SAW デバイスの作成方法は、実施の形態 1 で説明した方法と同様であるので、説明は省略する。

#### 【0053】

なお発明者らは、上述した SAW デバイスの作成に関して、本実施の形態 3 においても、楕型電極 2 の高さ  $h$  と楕型電極 2 の 1 ピッチあたりのピッチ幅  $p$  との関係が

$$[h / (2 \times p) \leq 0.05]$$

のとき、必要とする保護膜の形状を比較的達成しやすいことも見出している。

#### 【0054】

以上のように構成した SAW デバイスについて、発明者らが電気的特性について調べた結果、良い特性が得られることを確認した。また、温度特性に関しても調べた結果は、保護膜として  $\text{SiO}_2$  を用い、基板表面から保護膜の凹部までの高さを  $t_1$  とすると、

$$[18\% \leq t_1 / (2 \times p) \leq 35\%]$$

の条件を満たしている場合に良好な温度特性が得られることも合わせて確認した。

#### 【0055】

(実施の形態 4)

以下本発明の実施の形態 4 における SAW デバイスについて図面を参照しながら説明する。

## 【0056】

本実施の形態4においてSAWデバイスは、実施の形態1と同様のSAWデバイスを用いた。図5は本発明の実施の形態4におけるSAWデバイスの断面図である。本図において、実施の形態1で用いた図1(b)と同様の構成は同一符号を付し、その説明は省略する。

## 【0057】

図5において保護膜54は好ましくはSiO<sub>2</sub>からなるもので、図5に示すように、その上面は凹凸形状を備えている。保護膜54の凸部分54aは、基板1の上面の櫛型電極2を有する部分の上方およびその近傍に備えている。また、保護膜54の凹部分54bは、凸部分54a間の櫛型電極2が基板1の上面に存在しない部分に備えている。ここで、保護膜54の凸部分54a、凹部分54b各々1つを1ピッチとし、この1ピッチあたりのピッチ幅をLとし、保護膜54の凸部分54aの頂部の幅をL<sub>1</sub>とし、保護膜54の凹部分54bの底部の幅をL<sub>2</sub>とし、ピッチ幅Lと(L-L<sub>2</sub>)との比(L-L<sub>2</sub>)/Lを $\eta'$ とする。また、保護膜54が接している基板1の表面から、保護膜54の凸部分54aの頂部までの高さをtとし、保護膜54が接している基板1の表面から、保護膜54の凹部分54bの底部までの高さをt<sub>1</sub>とし、保護膜54の凹部分54bの底部から凸部分54aの頂部までの高さ(t-t<sub>1</sub>)をt<sub>2</sub>とする。

## 【0058】

本実施の形態4と実施の形態1の図1(b)とが相違する点は、実施の形態1の図1(b)の保護膜4の凹部分4bの底部から凸部分4aの頂部までの高さt<sub>2</sub>が、櫛型電極2の高さh以上としたのに対して、本実施の形態4の図5では、保護膜54の凹部分54bの底部から凸部分54aの頂部までの高さt<sub>2</sub>が櫛型電極2の高さhよりも低いとした点が相違する。

## 【0059】

本実施の形態4においては、

$$0 < t_2 < h$$

(ただし、 $\eta' - 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$ の関係を満たす)」の関係を満たすものである。

## 【0060】

なお、本実施の形態4においては、櫛型電極の高さ  $h$  とこの櫛型電極の1ピッチあたりのピッチ幅  $p$  との関係が、

$$「0.05 \leq h / (2 \times p)」$$

であることが、特性上より好ましい。

## 【0061】

本実施の形態4における、SAWデバイスの作成方法は、実施の形態1で説明した方法と同様であるので、説明は省略する。

## 【0062】

以上のように構成したSAWデバイスについて、発明者らが電気的特性について調べた結果、良い特性が得られることを確認した。また、温度特性についても調べた結果、保護膜として  $\text{SiO}_2$  を用い、基板表面から前記保護膜の凹部までの高さ  $t_1$  が、

$$「18\% \leq t_1 / (2 \times p) \leq 35\%」$$

の条件を満たしている場合に良好な温度特性が得られることも合わせて確認した。

## 【0063】

(実施の形態5)

以下、本発明の実施の形態5におけるSAWデバイスについて図面を参照しながら説明する。

## 【0064】

本実施の形態5においてSAWデバイスは、実施の形態1と同様のSAWデバイスを用いた。図6は本発明の実施の形態5におけるSAWデバイスの断面図である。本図において、実施の形態1で用いた図1(b)と同様の構成は同一符号を付し、その説明は省略する。

## 【0065】

図6において保護膜64は好ましくは  $\text{SiO}_2$  からなるもので、図6に示すように、その上面は凹凸形状を備えている。保護膜64の凸部分64aは、基板1の上面の櫛型電極2を有する部分の上方およびその近傍に備えている。また、保

保護膜 64 の凹部分 64 b は、凸部分 64 a 間の櫛型電極 2 が基板 1 の上面に存在しない部分に備えている。ここで、保護膜 64 の凸部分 64 a、凹部分 64 b 各々 1 つを 1 ピッチとし、この 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $L$  とし、保護膜 64 の凸部分 64 a の頂部の幅を  $L_1$  とし、保護膜 64 の凹部分 64 b の底部の幅を  $L_2$  とし、ピッチ幅  $L$  と  $(L - L_2)$  との比  $(L - L_2) / L$  を  $\eta'$  とする。また、保護膜 64 が接している基板 1 の表面から、保護膜 64 の凸部分 64 a の頂部までの高さを  $t$  とし、保護膜 64 が接している基板 1 の表面から、保護膜 64 の凹部分 64 b の底部までの高さを  $t_1$  とし、保護膜 64 の凹部分 64 b の底部から凸部分 64 a の頂部までの高さ  $(t - t_1)$  を  $t_2$  とする。

#### 【0066】

本実施の形態 5 と実施の形態 1 の図 1 (b) とが相違する点は、実施の形態 1 の図 1 (b) の保護膜 4 の凸部分 4 a の形状がほぼ角張っており、その角がおおむね  $90^\circ$  となっているのに対して、発明の実施の形態の図 6 では、保護膜 64 の凸部分 64 a の形状は、その角が丸みを帯びている点が相違する。更に、実施の形態 1 の図 1 (b) の保護膜 4 の凹部分 4 b の底部から凸部分 4 a の頂部までの高さ  $t_2$  が、櫛型電極 2 の高さ  $h$  以上としたのに対して、本実施の形態の図 5 では、保護膜 64 の凹部分 64 b の底部から凸部分 64 a の頂部までの高さ  $t_2$  が櫛型電極 2 の高さ  $h$  よりも低いとした点が相違する。

#### 【0067】

本発明の実施の形態 5 においては、

$$0 < h < t_2$$

(ただし、 $\eta' = 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$  の関係を満たす)」の関係を満たした上でさらに、

$$L_1 + L_2 < L \quad \text{かつ} \quad L_2 < p_2$$

の関係を満たすものである。

#### 【0068】

なお、本実施の形態 5 においても、櫛型電極の高さ  $h$  とこの櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅  $p$  との関係が、

$$0.05 \leq h / (2 \times p)$$

であることが、特性上より好ましい。

#### 【0069】

本実施の形態5における、SAWデバイスの作成方法は、実施の形態1で説明した方法と同様であるので、説明は省略する。

#### 【0070】

以上のように構成したSAWデバイスについて、発明者らが電気的特性について調べた結果、良い特性が得られることを確認した。

#### 【0071】

また、温度特性についても調べた結果、保護膜として $\text{SiO}_2$ を用い、基板表面から前記保護膜の凹部までの高さ $t_1$ が

$$18\% \leq t_1 / (2 \times p) \leq 35\%$$

の条件を満たしている場合に良好な温度特性が得られることも合わせて確認した。

#### 【0072】

(実施の形態6)

以下に本発明の実施の形態6におけるSAWデバイスについて図面を参照しながら説明する。

#### 【0073】

本実施の形態6においてSAWデバイスは、実施の形態1と同様のSAWデバイスを用いた。図7は本発明の実施の形態6におけるSAWデバイスの断面図である。本図において、実施の形態1で用いた図1(b)と同様の構成は同一符号を付し、その説明は省略する。

#### 【0074】

図7において保護膜74は好ましくは $\text{SiO}_2$ からなるもので、図7に示すように、その上面は凹凸形状を備えている。保護膜74の凸部分74aは、基板1の上面の櫛型電極2を有する部分の上方およびその近傍に備えている。また、保護膜74の凹部分74bは、凸部分74a間の櫛型電極2が基板1の上面に存在しない部分に備えている。ここで、保護膜74の凸部分74a、凹部分74b各々1つを1ピッチとし、この1ピッチあたりのピッチ幅を $L$ とし、保護膜74の



凸部分 74 a の頂部の幅を  $L_1$  とし、保護膜 74 の凹部分 74 b の底部の幅を  $L_2$  とし、ピッチ幅  $L$  と  $(L - L_2)$  との比  $(L - L_2) / L$  を  $\eta'$  とする。また、保護膜 74 が接している基板 1 の表面から、保護膜 74 の凸部分 74 a の頂部までの高さを  $t$  とし、保護膜 74 が接している基板 1 の表面から、保護膜 74 の凹部分 74 b の底部までの高さを  $t_1$  とし、保護膜 74 の凹部分 74 b の底部から凸部分 74 a の頂部までの高さ  $(t - t_1)$  を  $t_2$  とする。

#### 【0075】

本実施の形態 6 と実施の形態 1 の図 1 (b) とが相違する点は、実施の形態 1 の図 1 (b) の保護膜 4 の凸部分 4 a の頂部の幅  $L_1$  が、電極 2 a の幅  $p_1$  よりも広く、そのため、保護膜 4 の凸部分 4 a が電極 2 a の上方およびその近傍に存在するのに対し、本実施の形態 6 においては、保護膜 74 の凸部分 74 a の頂部の幅  $L_1$  は、電極 2 a の幅  $p_1$  よりも狭い点が相違する。更に、実施の形態 1 の図 1 (b) の保護膜 4 の凹部分 4 b の底部から凸部分 4 a の頂部までの高さ  $t_2$  が、櫛型電極 2 の高さ  $h$  以上としたのに対して、本実施の形態の図 7 では、保護膜 74 の凹部分 74 b の底部から凸部分 74 a の頂部までの高さ  $t_2$  が櫛型電極 2 の高さ  $h$  よりも低いとした点が相違する。

#### 【0076】

本発明の実施の形態 6 においては、

$$0 < t_2 < h$$

(ただし、 $L_1 + L_2 < L$ 、 $L_2 < p_2$ 、 $L_1 \leq p_1$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$  の関係を満たす) の関係を満たすものである。

#### 【0077】

なお、本実施の形態 6 においても、櫛型電極の高さ  $h$  とこの櫛型電極の 1 ピッチあたりのピッチ幅  $p$  との関係が、

$$0.05 \leq h / (2 \times p)$$

であることが、特性上より好ましい。

#### 【0078】

本実施の形態 6 における、SAW デバイスの作成方法は、実施の形態 1 で説明した方法と同様であるので、説明は省略する。

## 【0079】

以上のように構成したSAWデバイスについて、発明者らが電気的特性について調べた結果、良い特性が得られることを確認した。

## 【0080】

また、温度特性に関しても調べた結果は、保護膜としてSiO<sub>2</sub>を用い、基板表面から保護膜の凹部までの高さtとすると、

$$[18\% \leq t / (2 \times p) \leq 35\%]$$

の条件を満たしている場合に良好な温度特性が得られることも合わせて確認した。

## 【0081】

(実施の形態7)

以下に本発明の実施の形態7における電子機器について図面を参照しながら説明する。

## 【0082】

本実施の形態では、電子機器の一例として携帯電話を例にとり説明する。

## 【0083】

図8(a)は本発明の実施の形態7における携帯電話の概観図、図8(b)は同内部の要部電気回路図である。

## 【0084】

同図に示すように本実施の形態7の携帯電話は、アンテナ81およびこのアンテナ81に接続されたアンテナ共用器82を有している。このアンテナ共用器82は、送信用JSAWフィルタ82a、受信用SAWフィルタ82bおよび移相回路82cにより構成する。

## 【0085】

本実施の形態における送信用SAWフィルタ82aおよび受信用SAWフィルタ82bは、実施の形態1～6で説明した何れかのSAWデバイスを用いるものである。

## 【0086】

以上のように構成した携帯電話に対して、発明者らは、その感度を-25℃か

ら 85℃の環境下で測定したところ、温度変化に対して、感度の変化が少ないことを確認した。

#### 【0087】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、基板上に形成された電極を覆うように保護膜を形成し、かつその保護膜の形状や厚さを特定の範囲に設定することによって温度特性および電気的特性が優れるという効果を奏する。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

(a) 本発明の実施の形態1における電子部品の構成を示す上面図

(b) 同断面図

##### 【図2】

本発明の実施の形態1における電子部品の製造方法を説明する図

##### 【図3】

本発明の実施の形態2における電子部品の断面図

##### 【図4】

本発明の実施の形態3における電子部品の断面図

##### 【図5】

本発明の実施の形態4における電子部品の断面図

##### 【図6】

本発明の実施の形態5における電子部品の断面図

##### 【図7】

本発明の実施の形態6における電子部品の断面図

##### 【図8】

(a) 本発明の実施の形態7における電子機器の概観図

(b) 同内部の要部電気回路図

##### 【符号の説明】

1 基板

2 櫛型電極

- 2 a 電極指
- 3 反射器
- 4 保護膜
  - 4 a 保護膜の凸部分
  - 4 b 保護膜の凹部分
- 5 パッド
  - 2 1 基板
  - 2 2 電極膜
  - 2 3 レジスト膜
  - 2 4 保護膜
  - 2 5 レジスト膜
  - 2 6 パッド
  - 3 4 保護膜
    - 3 4 a 保護膜の凸部分
    - 3 4 b 保護膜の凹部分
  - 4 4 保護膜
    - 4 4 a 保護膜の凸部分
    - 4 4 b 保護膜の凹部分
  - 5 4 保護膜
    - 5 4 a 保護膜の凸部分
    - 5 4 b 保護膜の凹部分
  - 6 4 保護膜
    - 6 4 a 保護膜の凸部分
    - 6 4 b 保護膜の凹部分
  - 7 4 保護膜
    - 7 4 a 保護膜の凸部分
    - 7 4 b 保護膜の凹部分
- 8 1 アンテナ
- 8 2 アンテナ共用器

8 2 a 送信用 S A W フィルタ

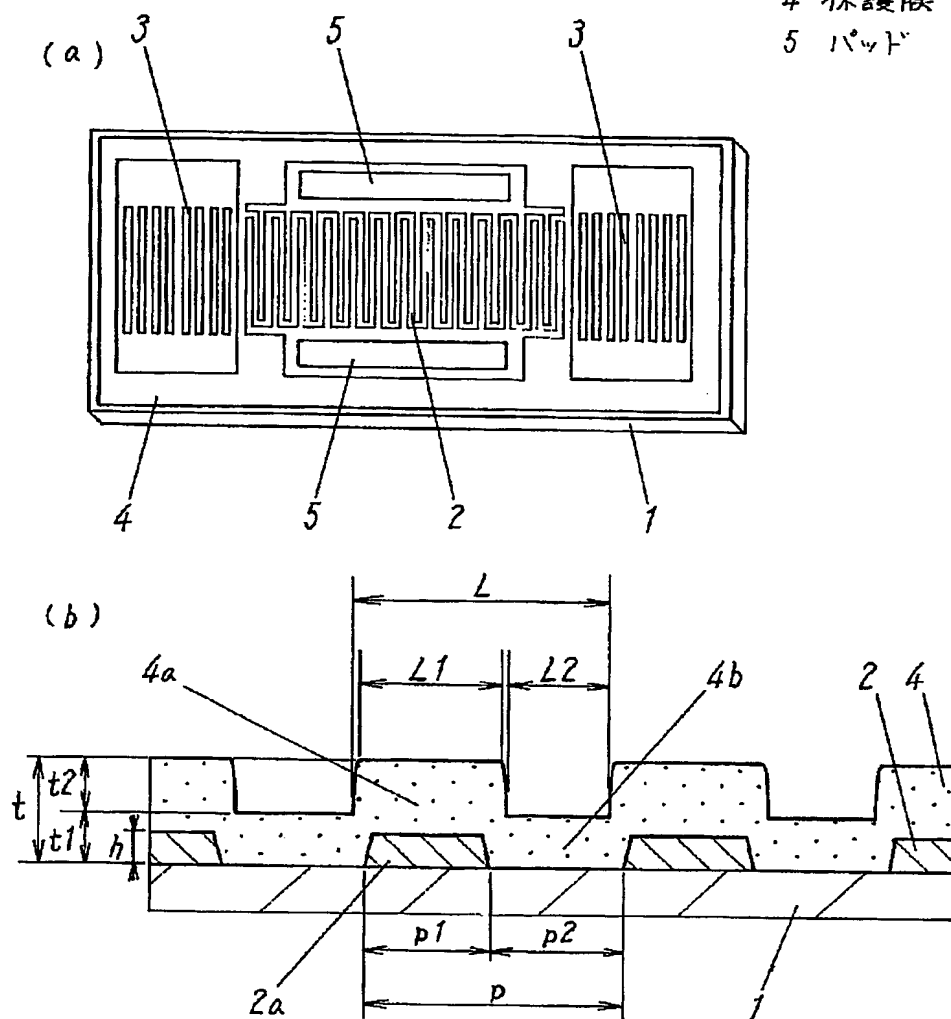
8 2 b 受信用 S A W フィルタ

【書類名】

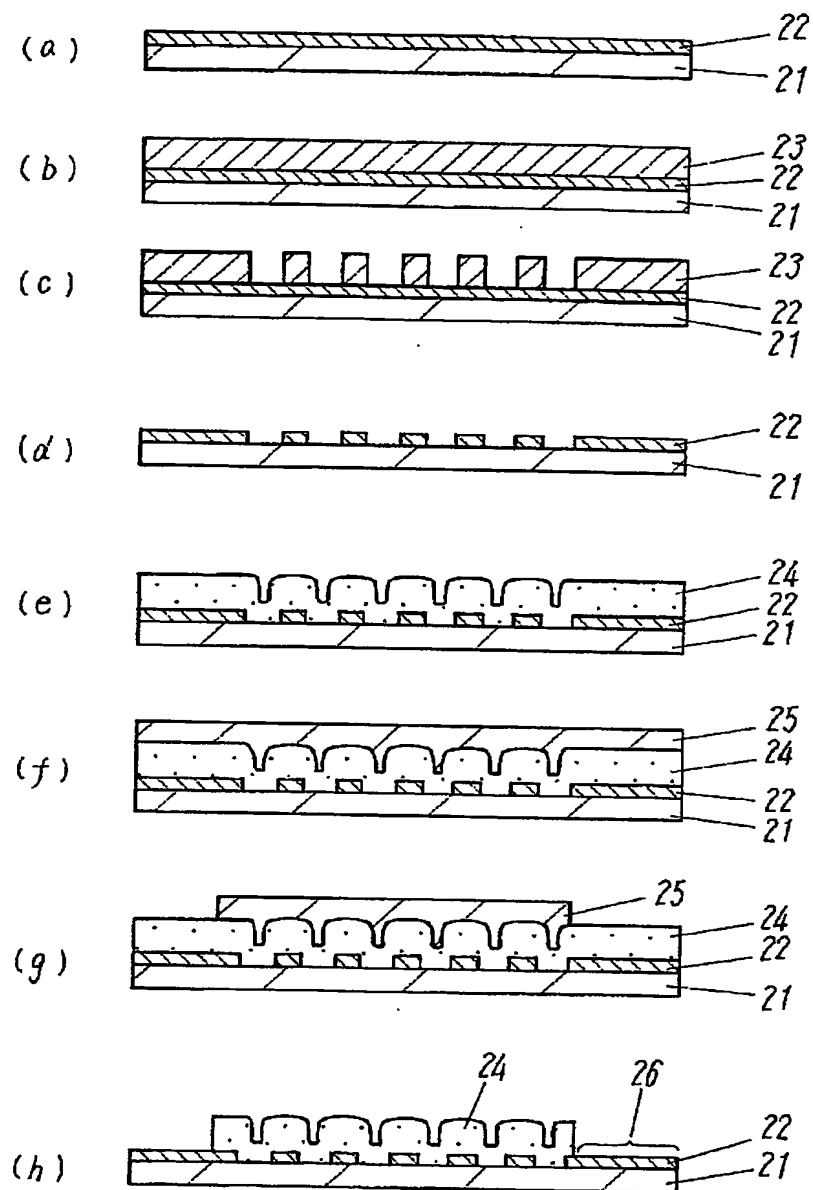
図面

【図 1】

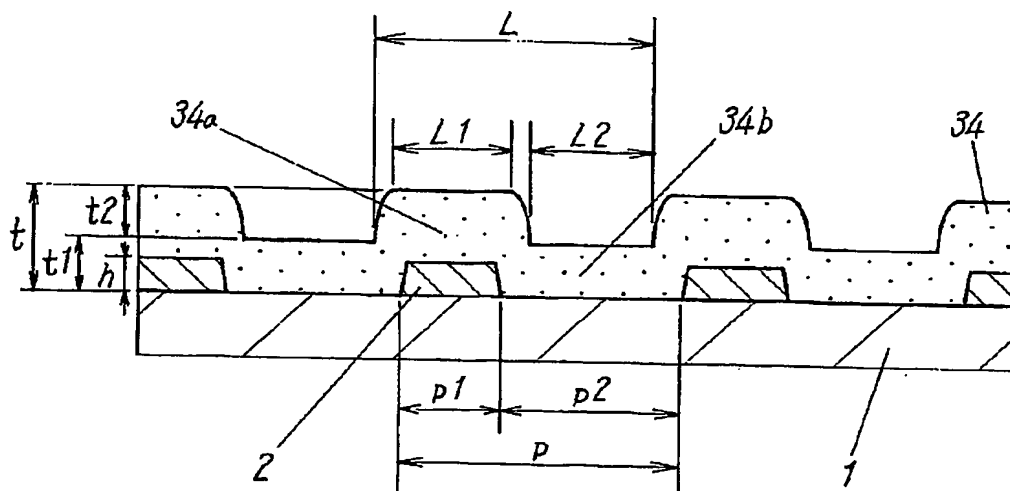
- 1 基板
- 2 櫛型電極
- 3 反射器
- 4 保護膜
- 5 パッド



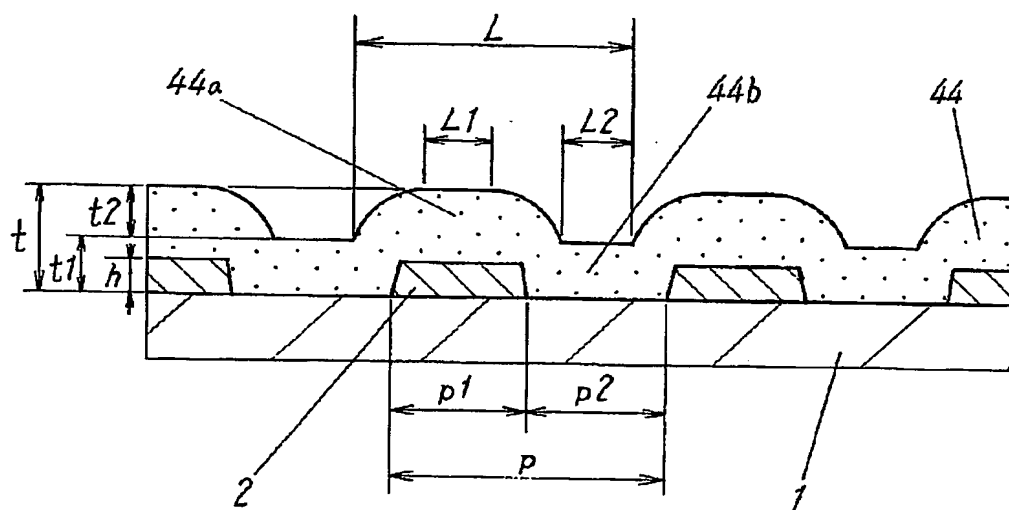
【図 2】



【図 3】

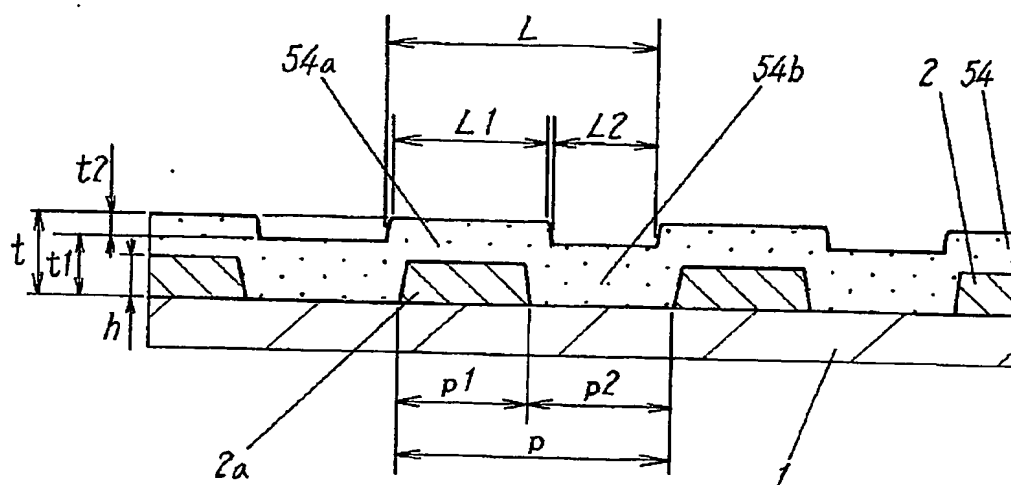


【図 4】

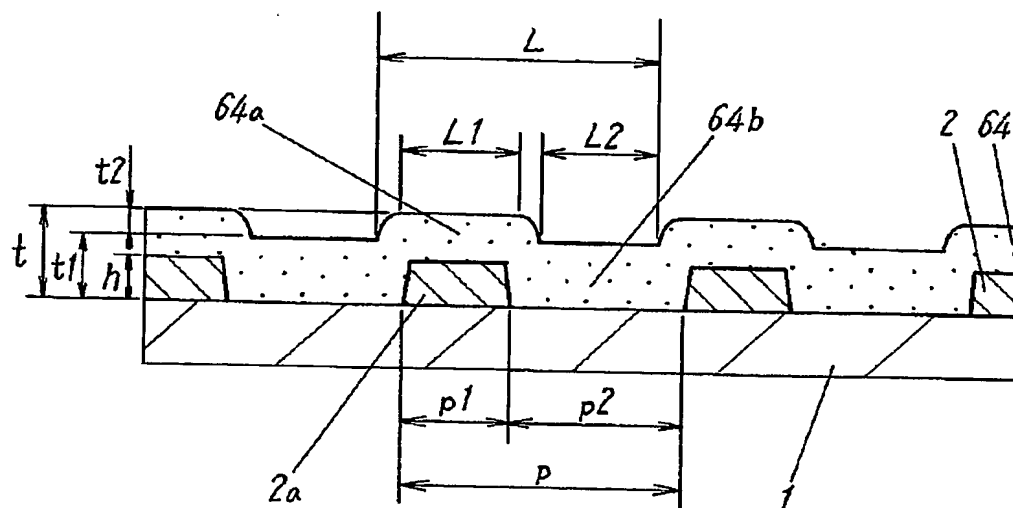




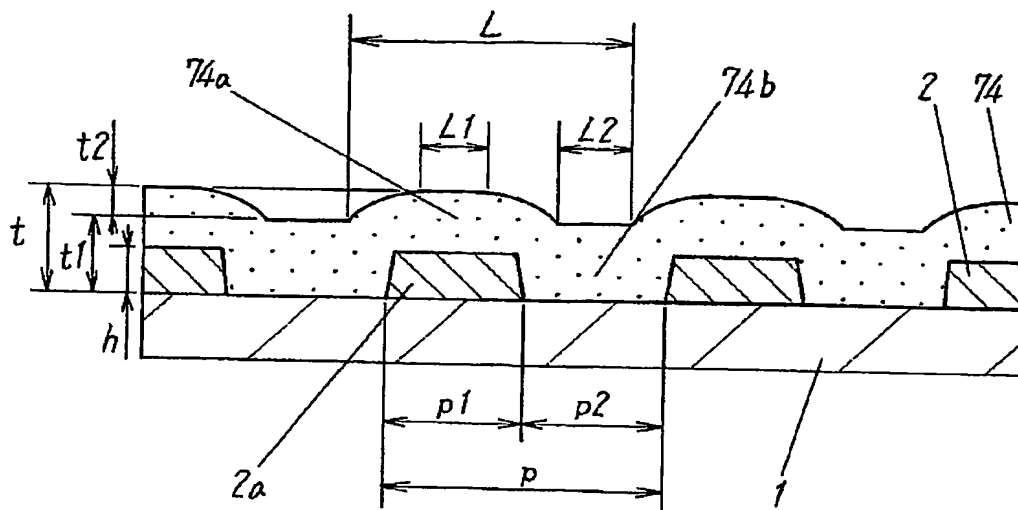
【図 5】



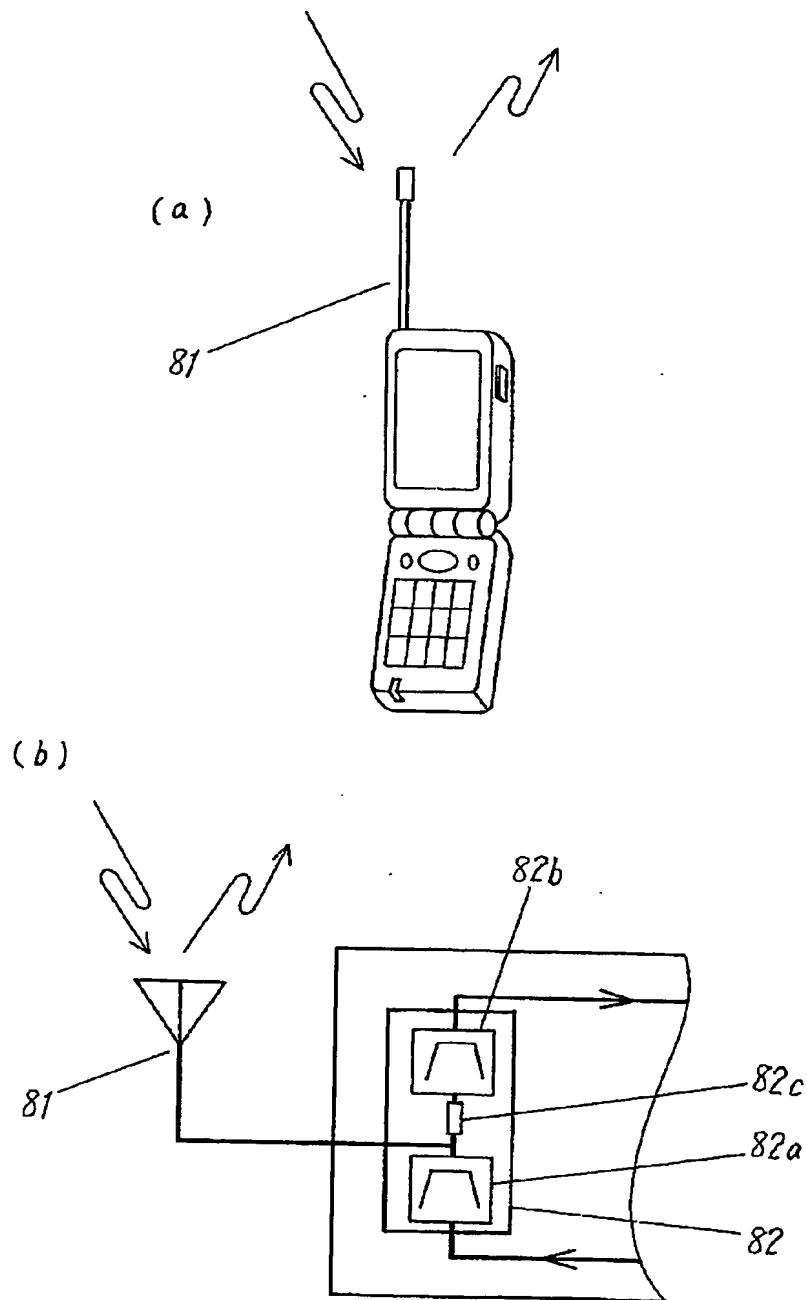
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極上に保護膜を形成することによって温度特性および電気的特性が優れた電子部品を得ることを目的とするものである。

【解決手段】 保護膜 4 の凸部の頂部までの高さを  $t$ 、保護膜 4 と接する基板 1 の表面から保護膜 4 の凹部の底部までの高さを  $t_1$ 、保護膜 4 の凸部の頂部から凹部の底部までの高さ ( $t - t_1$ ) を  $t_2$  とし、保護膜 4 の凹凸形状の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $L$ 、保護膜 4 の凹凸形状の 1 ピッチあたりの凹凸の凸部の頂部の幅を  $L_1$ 、凹部の幅を  $L_2$ 、ピッチ幅  $L$  と ( $L - L_2$ ) との比 ( $(L - L_2) / L$  を  $\eta'$ 、櫛型電極 2 の高さを  $h$ 、櫛型電極 2 の 1 ピッチあたりのピッチ幅を  $p$ 、櫛形電極 2 を構成する電極指 1 本あたりの幅を  $p_1$ 、電極指 2 a 間の幅を  $p_2$ 、櫛型電極 2 のピッチ  $p$  と電極指 1 本の幅  $p_1$  との比  $p_1 / p$  を  $\eta$  としたとき、「 $h \leq t_2$  (ただし、 $\eta' - 0.3 < \eta \leq \eta'$ 、 $L \div p$ 、 $p_1 + p_2 \div p$ 、 $L_1 > p_1$  の関係を満たす)」である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 7 4 3 9 8

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**